

混合通信方式在配电网自动化系统中的应用

刘伟, 李伟

(许继昌南通信设备有限公司, 河南 许昌 461000)

摘要: 为适应配电网线路分支多、结构复杂的特点, 采用灵活的配网通信方式特别重要。分析了配网通信的特殊性, 介绍了两种配网通信产品。提出建立在光纤、电力线载波的混合应用基础上的混合通信方案, 并认为它将是配电网通信的趋势。

关键词: 配网自动化; 混合通信; 配网载波; 光纤

中图分类号: TN913 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)12-0063-03

1 引言

配电网线路分支多, 线路负荷变化量大, 各种性质的用户负荷设备对配电网线路回送的谐波成分大, 此外还有配电网经常运行的供电开关的投切等, 都会对配电网线路上传的信号产生干扰, 另外配电网的阻抗也随之发生相应变化, 网络的传输和衰减特性发生显著的波动。因此, 企图利用配电网作为信息传输媒体就需要考虑其系统应具有足够宽的阻抗适应范围, 大的信号衰减余量, 高的信噪比裕度。

2 两种通信产品

(1) PDZ-10 型 10 kV 数字式配电数据载波机是用于配电网自动化小容量数据传输的通信设备, 能与配电设备以最高 1.2 kbps 适配速率传输数据信号, 与 10 kV 耦合电容器构成配电载波通信网络, 主要用于传输 RTU、柱上 FTU、静补装置、用户功能表等数据。从而使供电局利用现成的配电线路传输低速率、可靠而费用低廉的数据信号。

PDZ-10 型 10 kV 数字式配电数据载波机分为点对点运行方式和一对多点(具有目标地址)的运行方式。

(2) ODM-7 型光调制解调器(光 MODEM) 直接将 RS-232 等接口的异步数据通过光纤, 实现远程通信, 由于采用全数字大规模集成电路技术及光纤通信技术, 数据信号无需经过 A/D、D/A 变换, 极大地提高了通信质量。ODM-7 型光调制解调器体积小, 使用方便, 环境适应能力强。利用 ODM-7 型系列光 MODEM 可组成各种通信网络。

3 混合通信方式在配电网自动化系统中的应用

配电网自动化的测控对象包括较大容量的开闭所和小区变, 又包括数量极多但单位容量小的户外分段开关、并补电容、用户电能表和重要负荷等。配电网自动化中的通信系统的特点是测控点多, 分散, 覆盖面大, 通信系统的建设是配电网自动化系统的关键之一。配电网自动化对通信系统的要求取决于城市中心、市区、郊区、农电等不同情况, 取决于配电网自动化的规模和预期达到的自动化水平。由于城市中心、市区杂波干扰大, 高层建筑阻挡等因素, 不宜采用无线通信方式。传统的电话专线方式运行成本高, 容易受外界干扰, 而且连接方式、传输距离、接点数量受到限制。而光纤通信具有高速、可靠、抗干扰等特点, 是城市中心、市区配电网自动化首选的一种通信方式。随着光纤通信技术的不断发展, 其性能价格比也比较适中。载波通信方式比较适合农电及远距离 10 kV 线路, 价格也比较便宜。

为了以较经济的方式全面满足配电网自动化的要求, 通常需要根据配电网的具体情况, 在不同层次上采用不同的通信方式, 即混合通信方式。混合通信系统的优点在于能够为每条信道提供最合适的通信方式。由于配电网自动化系统的站端设备数量非常多, 会大大增加通信系统的建设复杂性, 从目前成熟的通信方式看, 没有一种方式能够单独满足既便宜又合理的要求。一般采用混合通信方式, 信息量大的通路采用光纤通信, 其它采用载波通信方式。在配电网自动化中, 主干线采用光纤通信分支、采用载波通信的方式, 不但节约投资而且性能先进可靠, 载波方式主要应用在 10 kV 线路较长的情况下, 因为这时采用光纤通信方式比较昂贵。

3.1 光纤通信方式

光纤通信方式主要采用单纤环型网和双纤环型网两种。

(1) 单纤环型网

单纤环型网如图 1 所示。这种网络实际是由各站点依次串接而成。优点是光纤和光缆传输设备用量小,只需一根光纤,每个光模块只需一发一收,这种网络投资小,一般可以满足配电网自动化的要求。

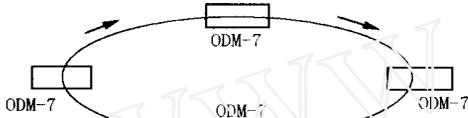


图 1 单纤环型网

Fig. 1 Single-fiber loop network

(2) 双纤环型网

双纤环型网如图 2 所示。这种网络实际是由各站双向闭环依次串接而成。这是目前最受推崇的网络,其最大的优点是网络的存活性、可靠性高,可以组成光纤自愈环。但是这种结构光缆和设备的投资比较大。当一根光缆中断,也不影响通信,但是最好两根光缆走向分开,可以解决人为的破坏,即使一根破坏,另一根也能通信,以达到极高可靠性。

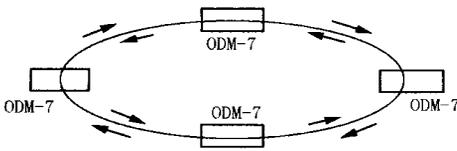


图 2 双纤环型网

Fig. 2 Double-fiber loop network

3.2 电力载波通信方式

电力载波通信方式主要采用线型网络和星型网络两种。

(1) 线型网络

线型网络如图 3 所示。这种网络实际是由各站点依次并接成。优点是可以组成一点对 N 点载波通信方式,这种方式主要应用于一条母线多种采集信号的情况。

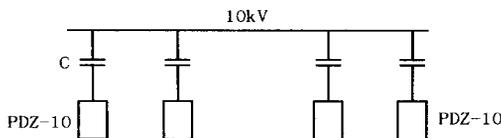


图 3 线型网络

Fig. 3 Line type network

(2) 星型网络

星型网络如图 4 所示。这种网络实际是点对点结构的组合,优点是结构简单、维护方便、可靠性高,可以组成一点对 N 点载波通信网。

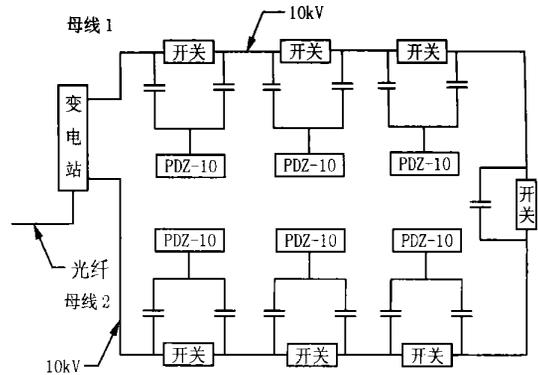


图 4 星型网络

Fig. 4 Star-type network

这种组合主要由两只电容及一台 DLC 组成,一只开关开启也不影响通讯。从而使整条线路保持通讯畅通。

配电网自动化系统中数以千计的节点使通信问题比较难以解决,一般建议 10 kV 输电线路采用配电载波通信,变电站与局之间采用光纤通信。也可以根据配电网自动化系统中的具体情况,在不同层次采用不同的通信方式。

几种通信方式的性能比较见表 1,价格比较见表 2。

表 1 几种通信方式性能比较

Tab. 1 Function comparison of a few communication modes

通信方式	申请频率	可靠程度	抗干扰能力	通信速率	误码率
扩频通信	需要	低	低	中	中
载波通信	需要	高	高	低	低
光纤通信	不需要	高	高	高	低
电话专线	不需要	中	中	中	中

表 2 几种通信方式价格比较

Tab. 2 Price comparison of a few communication modes

通信方式	价格	运行成本	使用限制	实际价格
扩频通信	高	高(频率使用率)	中	高
载波通信	低	低	低	较低
光纤通信	中	低	高	中
电话专线	低	高(电话租用费)	高	低

4 结束语

光纤通信、载波通信在电力通信系统中得到了

广泛的应用,但在配电网自动化系统中的应用却刚刚起步,还有很多问题需要解决,包括技术问题、传统观念问题。只有在实际应用和社会发展中,不断改进、不断完善、不断提高,才能使配电网自动化充分享受到混合通信方式带来的无穷益处。

参考文献:

- [1] 魏伟. 网络技术用于电力系统控制与通信的设想[J]. 华北电力技术,1999,(11):32-42.
[2] 杨奇迹. 配电网自动化及其实现[J]. 电力自动化设备,

2001,21(1):1-5.

- [3] 焦邵华,等. 配电网线路故障时的载波通信损耗分析[J]. 电力系统自动化,2000,24(9):21-25.

收稿日期: 2002-02-01

作者简介:

刘伟(1974-),男,大学,助理工程师,从事配电网自动化通信技术的应用和研究;

李伟(1974-),男,大学,从事电力通信技术的应用和研究。

Application of the mixed communication mode in automation system of power distribution network

LUI Wei, LI Wei

(XI Changnan Communication Equipment Company Ltd., Xuchang 461000, China)

Abstract: To adapt to multi-branches and complicated structure of the distribution network, it is very important to adopt flexible distribution communication mode. This paper analyzes the speciality of distribution communication and introduces two kinds of communication products for distribution network. Basing on those above, a mixed communication scheme which is established on the combined application of power line carrier and fiber-optic cable is presented and it is considered as a trend of power distribution network communication.

Key words: automation of distribution network; mixed communication; carrier on distribution network; fiber-optic